Diss 2151 (31.

Ueber die

solitären und Peyerschen Follikel.

Inaugural-Abhandlung,

der medicinischen Facultät der Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg vorgelegt,

von

Rudolph Oskar Ziegler,

aus Solothurn,

Doctor der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe.

Würzburg.

Druck von Friederich Ernst Thein.

1850.

Digitized by Google

On a relativement aux glandules du Canal intestinal plus d'idées hypothétiques, que de faits bien avérés. —

Cuvier.

(Leçons d'anat. compar. T. 3. p. 359.)

Digitized by Google

Seinem theuern Vater

Herrn

B. Ziegler,

Med. Doctor,

Stadt- und Bezirksarzt und Mitglied des Kantonsrathes zu Solothurn,

aus kindlich dankbarem Herzen

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Historischer Rückblick.

Die Geschichte der unter dem Namen der solitären und Peyer'schen Drüsen bekannten Gebilde des Darmkanals ist reicher an Wechselfällen, als die irgend eines andern Theiles des menschlichen Organismus. — Der mächtige Aufschwung der Naturwissenschaften in der Neuzeit und die Bedeutung, die diese Theile für die neuere Pathologie gewonnen haben, sichert sie zwar vor dem Loose, auf's Neue der Vergessenheit anheimzufallen; allein anders verhält es sich in dieser Beziehung, wenn wir auf die Geschichte früherer Jahrhunderte zurückblicken.

In dem, dem Hippocrates zugeschriebenen Werke »de glandulis« finden wir nicht einmal eine Andeutung von der Kenntniss der Existenz dieser Gebilde; ebensowenig bieten uns die anatomischen Schriften der nächstfolgenden Jahrhunderte in dieser Beziehung etwas dar. Erst in den Werken von Pechlinus, Willisius, Glisson, Stenon und Malpighi begegnen wir einzelnen zerstreuten Bemerkungen über die Peyer'schen Plaques, die aber einer genauern Beschreibung und wissenschaftlichen Begründung entbehren. Die mangelhaften und höchst irrthümlichen Vorstellungen der Anatomen jener Zeit über die Structur der Darmschleimhaut und die Thatsache, dass

Digitized by Google

sie nur die Plaques von Thieren beschrieben, trugen die Schuld, dass ihre Mittheilungen kein weiteres Interesse fanden. — Es war dem Schaffhauser Arzte Peyer vorbehalten, diese Lücke in der Wissenschaft auszufüllen; er studirte die Plaques am Darmkanale des Menschen und der Thiere auf's Genaueste und legte das Resultat seiner Forschungen in seiner Monographie: »Exercitatio anatomica de glandulis intestinorum. Scaphus. 1677« nieder. Mit Recht wird diese Schrift als ein Muster von Genauigkeit der Beschreibung noch jetzt überall citirt, wo von den Drüsen der Darmschleimhaut die Rede ist; und was Verbreitung, Gestalt und die übrigen makroscopischen Verhältnisse der Plaques betrifft, haben die späteren Anatomen seiner Beschreibung wenig Neues von Belang beigefügt. Von seinen Zeitgenossen waren es vorzüglich Wepfer und H. Screta, die ihre Aufmerksamkeit den nach ihm benannten Gebilden zuwandten. — Die vielfachen Untersuchungen, die nach und zum Theil schon vor Peyer über das Verhalten der Plaques bei Thieren angestellt wurden, stellte Haller in seinen Elementa Physiologiae [1]) zusammen. Allein bald nach Haller kamen diese Organe je länger je mehr in Vergessenheit; die verschiedenen Autoren theilten sich in die widersprechendsten Ansichten, und mehr und mehr machte sich die Meinung geltend, dass ihre Anwesenheit im Darmkanale immer nur die Folge eines pathologischen Processes der Schleimhaut sei. Diese Ansicht sprach selbst ein Blumenbach [2]) ganz offen aus; er läugnet das

---

[1]) Elementa Physiolog. corporis humani auctore Alb. de Haller. Bernae 1765. T. VII. p. 35.

[2]) Joh. Fr. Blumenbach, institutiones physiologicae. Edit. IV. Gotting. 1821. p. 348.

Digitized by Google

Vorkommen der Plaques im gesunden Darmkanale völlig und will sie nur bei an Aphthen verstorbenen Individuen gefunden haben. Eine Reihe von Anatomen, selbst der treffliche Sömmering und Hildebrand folgten ihm hierin theilweise nach. — Das Irrige dieser Behauptung wies in Deutschland zuerst Rudolphi [1]) nach, und wenn auch seine Abhandlung fast nur die allgemeinen Verbreitungs- und Formverschiedenheiten berührt, so durfte er sich doch später rühmen [2]), den Peyer'schen Plaques ihre gebührende Stelle als normale Gebilde in der Anatomie erkämpft zu haben.

Nicht geringere Irrthümer erregte Conrad von Brunn's [3]) Entdeckung der eigenthümlichen Drüsen des Zwölffingerdarms; denn sie und die solitären, selbst die Peyer'schen Follikel wurden bis in unser Jahrhundert von den grössten Männern des Faches verwechselt und zusammengeworfen. Haller war der erste, der diesen Irrthum beging; Rudolphi [4]), Meckel und Sömmering [5]) waren nicht minder unglücklich, und selbst Billard [6]) wusste sich, so klassisch auch sonst seine Untersuchungen über die Darmschleimhaut sind, von diesem Irrthume nicht loszusagen. Eine genaue Untersuchung, Beschreibung

---

1) Rudolphi, K. A., anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berlin 1802.

2) Ejusdem Grundriss der Physiologie. Reutlingen 1830. II. 2. p. 180.

3) Glandulae duodeni seu Pancreas secundarium. Francof. et Heidelb. 1715.

4) Anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berlin 1802. p. 15.

5) Vom Baue des menschlichen Körpers. 1800. Th. 5. Abth. 1. p. 315.

6) B. de la membrane muqueuse gastrointestinale. Paris 1825. p. 209.

Digitized by Google

und Auseinanderhaltung dieser unter sich so völlig verschiedenen Gebilde war somit ein Bedürfniss, welchem Böhm's [1]) vortreffliche Abhandlung vollkommen entsprach. Seine Arbeit ist die umfangreichste, genaueste und gediegenste, die über diesen Gegenstand erschien. — Nach ihm stellte zuerst Krause [2]) genauere Untersuchungen an, die aber in manchem Punkte von Böhm's Ansichten abweichende Resultate zur Folge hatten. Auch Flouche [3]) berührte in seinem Werke über die Darmschleimhant die solitären und Peyer'schen Haufenfollikel näher. Endlich enthalten alle neuern Handbücher der speciellen und allgemeinen Anatomie mehr oder weniger genaue Schilderungen dieser räthselhaften Organe. Ich verweise nur, statt vieler, auf die Handbücher von Huschke, Arnold, Krause, Henle, Gerlach, Berres, den Artikel »Verdauung« von Frerichs in Wagners Handwörterbuch der Physiologie u. a. m. — Die verschiedenen, in diesen Schriften niedergelegten Ansichten setze ich hier nicht auseinander, weil ich darauf im zweiten Theile meiner Arbeit zurückkommen werde; sonst wären ermüdende und zwecklose Wiederholungen unvermeidlich. — Ich begnüge mich daher, im Obigen eine gedrängte Uebersicht über das hauptsächliche vorhandene literarische Material gegeben zu haben.

So sehr nun auch durch die fortgesetzten Untersuchungen so ausgezeichneter Forscher unsere Kenntnisse über die solitären und Peyer'schen Follikel sich erweitern mussten, so herrschen dennoch über einige Punkte unter

---

1) Böhm, de glandul. intestinal. structur. penitior. Berlin 1835.

2) Müller's Archiv. 1837. p. 6—10.

3) Recherches sur la membrane muqueuse intestinale. 1845. I. 3. Liv. 3.

Digitized by Google

den ausgezeichnetsten Männern des Faches die widersprechendsten Ansichten. Die Frage, ob diese Organe Ausführungsgänge besitzen oder nicht, ist noch immer unentschieden, und jede dieser Ansichten hat ihre eifrigen, auf anatomische Untersuchungen sich stützenden Vertheidiger. Daher sprach sich R. Wagner [1]) 7 Jahre nach Erscheinen der Böhm'schen Dissertation wohl mit Recht dahin aus: »dass das genauere Verhältniss sämmtlicher Drüsen des Darmkanals noch immer einer genaueren anatomischen Untersuchung bedürfe.« So lange wir über diesen Punkt noch im Unklaren sind, können wir auch unmöglich die Stelle bestimmen, die ihnen gemäss ihrer physiologischen Bedeutung gebührt, und die neuern pathologisch-anatomischen Erfahrungen gewinnen erst dann eine sichere Basis, wenn die Streitfrage über ihren Normalzustand entschieden ist.

Bei den Untersuchungen, die ich Behufs der Bearbeitung des vorliegenden Thema's anstellte, nahm ich daher auch fast ausschliesslich auf das Erscheinen der fraglichen Ausführungsgänge Rücksicht, in der sicheren Ueberzeugung, dass über die gröbere Structur, die Verbreitung und die numerischen Verhältnisse nichts Neues von Belang aufgefunden werden könne. Inwiefern aber diese meine Untersuchungen gerechtfertigt seien, muss ich dem geneigten Leser zur Beurtheilung überlassen und schliesse daher diese kurze Betrachtung mit den Worten Baglivi's: »In anatomia non opinandum, sed certo et ostensive sciendum est [2]).

---

[1]) R. Wagner, Lehrbuch der speziellen Physiologie. Leipzig 1842. p. 204.

[2]) Baglivi, Praxis medic. Lib. I.

Digitized by Google

II. Descriptiv-anatomischer Theil.

Wenn wir die Darmschleimhaut des Menschen, der Säugethiere und Vögel aufmerksam untersuchen, so finden wir nebst der Brunner'schen Drüse, deren Verbreitung auf das Duodenum beschränkt ist und den Lieberkühn'schen Crypten, die dichtgedrängt den ganzen dünnen Darm durchsetzen, noch zwei Arten von drüsenähnlichen Gebilden: die Solitären und die Peyer'schen. — So häufig sie auch von geübten Anatomen mit den Brunner'schen und selbst den Lieberkühn'schen Drüsen verwechselt wurden, so sind sie doch völlig von ihnen verschieden; die Brunner'schen charakterisiren sich durch ihre tiefe, verborgene Lage, ihre beschränkte Ausbreitung und ihren traubigen Bau; die Lieberkühn'schen sind offene, mit weiten Mündungen versehene Bälge, ein Verhalten, mit welchem die solitären und Peyer'schen Follikel in gesundem Zustande keine Aehnlichkeit darbieten.

Die Verbreitung dieser Organe ist eine verschiedene.

Die solitären, einzeln stehenden, lenticulären Follikel, finden sich in verschiedener Zahl in der Länge der ganzen Dünndarm-Mucosa, in unregelmässigen Abständen, bald mehr an einander gerückt, bald in weiten Distanzen. Selten fehlen sie vollkommen; doch hat Müntner und Meckel [1]) dies in der Leiche einer alten abgezehrten Frau beobachtet und dasselbe begegnete auch mir in dem sonst gesunden Darmkanale eines am Bright'schen Hydrops verstorbenen Mannes. In andern Fällen sind sie in ungemein

---

[1]) Mekel's Archiv. 1830. p. 195.

grosser Anzahl vorhanden; so ist bei katarrhalischen Zuständen des Darmkanals die Schleimhaut oft wie besäet mit den weissen undurchsichtigen, bis zur Erbsengrösse angeschwollenen Follikeln. Eine sehr gelungene Abbildung dieses Verhaltens gibt Hassal[1]) in seiner microscopischen Anatomie, wo zugleich das Verhältniss der Follikel zu den Kerkring'schen Klappen bemerkbar ist. In allen Fällen aber findet man sie in den untern Partien des Darmrohrs, im Ileum und am Ende des Jejunum zahlreicher und dichter als weiter oben. Nach Huschke[2]) sind sie im Krummdarm, nach Krause im Leerdarm am häufigsten. Sie finden sich sowohl am freien als auch am Mesenterial-Rande; in den Kerkringischen Klappen, wo man nie Peyer'sche Plaques findet, ist ihr Vorkommen sogar ein sehr gewöhnliches; sie stehen dann meist am freien Rande derselben. Dagegen war ich nie so glücklich, sie im Wurmfortsatze aufzufinden, wo sie nach Arnold[3]) und Gerlach[4]) dichtgedrängt stehen sollen. —

Die Peyer'schen oder haufenweisen Follikel (Plaques glandulae Peyerianae s. sociae s. agminatae s. gregales Peyeri s. plexus intestinales vet. auct. s. Peyersche Drüsen) weit weniger zahlreich, als die solitären, findet man blos im Ileum, nach andern auch im untern Theile des Jejunums. Bestimmt kann ich das letztere Vorkommen

---

[1]) Hassal, A. H., the microscopic Anatomy of the human body. Lond. 1848. I. LII. Fig. 6.

[2]) Splanchnologie in Sömmering »vom Baue des menschlichen Körpers. 1844. p. 82.

[3]) Arnold, Handbuch der Anatomie. 1842. p. 92.

[4]) Gerlach, Handb. der allgem. u. spez. Gewebslehre. Mainz 1849. p. 267.

Digitized by Google

vom Darme des Foetus behaupten. Sie liegen am freien Rande des Darmrohrs, meist in einer dem Mesenterial-Rande entgegengesetzten Linie, seltener mehr gegen die Seite geneigt, beim Menschen aber nie an der Anheftungsstelle des Bauchfells. Nur beim Pferde und Lama sollen sie, nach Böhm [1]), auch in jener Gegend sich vorfinden. — Ihre Zahl wird verschieden angegeben. Rudolphi zählte deren 8 — 10, Peyer 15, Meckel, Böhm und Huschke geben richtiger an, 20—30 gefunden zu haben. Die letztere Zahl wird in Ausnahmsfällen noch bedeutend überschritten. Sie stehen in unregelmässigen Zwischenräumen, die aber immer kleiner werden, je mehr man sich der Einmündungsstelle des Dünndarms ins Colon nähert. Im Dickdarme selbst findet man sie beim Menschen nicht; bei Didelphys, Halmaturus dagegen sollen sich eine bis zwei Plaques im Anfange des Colons vorfinden; bei andern Thierklassen sind sie sogar im Dickdarm entwickelter als im Dünndarm, z. B. bei der Ratte. Dass sie dagegen nie an den Kerkringischen Klappen sich vorfinden, wurde bereits oben angegeben.

Vollständiges Fehlen der Peyer'schen Haufenfollikel kommt unter normalen Bedingungen nie vor; selbst wo sie sparsam entwickelt und wenig zahlreich sind, findet man sie in der Nähe der Bauhinischen Klappe. Dagegen nehmen sie sehr oft an acuten und chronischen Krankheiten Theil und erleiden Veränderungen, die ihr Studium am menschlichen Darme bedeutend erschweren und zu grossen Irrthümern in der Wissenschaft Veranlassung gaben. Die genauere Kenntniss ihrer pathologischen Zustände ist eine Errungenschaft der Neuzeit.

---

[1]) Böhm a. a. O. p. 9.

Digitized by Google

Die Form und Grösse der Peyer'schen Drüsen unterliegt sehr vielen Abweichungen; die höher oben gelegenen sind mehr rundlich, die gegen das Ende des Dünndarms mehr oval oder elliptisch. Seltener bilden sie viereckige oder unregelmässige polyedrische Figuren. Immer aber fällt ihre Längenachse mit der des Darmrohres zusammen. — Ihre Länge variirt von $1/_2$—2—$5^1/_2$″, Böhm gibt als Maximum der Länge selbst 1′ an; die Breite beträgt 5—9‴. — Sie nehmen von Oben nach Unten wie an Zahl, so auch an Grösse zu. —

Die Stellen, an denen sie im Darme sich vorfinden, sind durch bestimmte Merkmale ausgezeichnet, so dass man sie selbst ohne den Darm zu öffnen von Aussen erkennen kann. Die Wand desselben ist an solchen Stellen weniger durchscheinend, weisslich, leicht verdickt und aufgewulstet. — Je mehr die einzelnen Drüsenbläschen angefüllt sind, um so mehr ist auch die Serosa nach Aussen gedrängt. Wo die Muskel- und seröse Haut wenig entwickelt und daher auch in höherem Grade durchscheinend ist, kann man selbst die Zahl der Drüsenbläschen von Aussen erkennen. So springen im Darme der Ratten die Kapseln der Peyer'schen Drüsen halbkugelig hervor und lassen sich von Aussen selbst deutlicher erkennen, als wenn man sie von der Schleimhautfläche aus untersucht. —

Die innere Fläche des Darmes zeigt an den Stellen, wo die Plaques eingebettet sind, ein nacktes, wie angefressenes Aussehen, was von dem geringeren Reichthum an Zotten und deren Kürze bedingt ist. Die einzelnen Bläschen springen mehr oder weniger deutlich vor; bei vielen Thieren ragen sie wie feine Wärzchen kugelförmig in die Höhlung des Darmes hinein und geben der Schleim-

Digitized by Google

haut ein höckriges, granulirtes Aussehen; bei andern Geschöpfen, wie beim Menschen, findet diess im geringern Grade statt.

Doch wechseln diese Verhältnisse auch bei einer und derselben Species nach dem Masse des Gefülltseins der einzelnen Kapseln. —

Die Plaques verhalten sich nicht in allen Lebensperioden gleich; nach Billard [1]) sollen sie sich gleich nach der Geburt am stärksten entwickeln, im kindlichen Alter weniger ausgebildet sein, als zur Zeit der Pubertät; bei Greisen endlich weniger hervorspringen, als im Mannes-Alter.

Nicht uninteressant, wiewohl bis jetzt von keinem Anatomen beschrieben ist ihr Verhalten beim Foetus. Ich gebe hier eine kurze Beschreibung desselben, gestützt auf eine Untersuchung des Darmkanals eines 7monatlichen menschlichen Foetus.

Die Zahl der Peyer'schen Follikel belief sich auf 33 und ihre Form war nicht wesentlich von der beim Erwachsenen unterschieden. Die Länge der Plaques betrug im Maximum 6—7''', ihre Breite schwankte zwischen ½—1'''. — Jede Drüse bestand aus 10—60 einzelnen Bläschen, die aber nicht, wie beim Erwachsenen, unmittelbar aneinandergereiht waren, sondern in weiten Abständen, welche die Grösse eines einzelnen Bläschens 3—6mal übertrafen. — Jedes der letzteren lag im Grunde einer ansehnlichen grubigen Vertiefung der Schleimhaut, ähnlich einer papilla circumvallata der Zunge. In dieser Höhlung war das Bläschen so tief eingelagert, dass man es mit unbewaffnetem Auge nicht erkennen konnte. Die Grösse des

---

1) Billard a. a. O. p. 116.

Digitized by Google

Bläschens betrug 0,14—0,16'''. Im Umkreise der Peyer'schen Plaque sowohl, als ihrer einzelnen Kapseln standen die Zotten dichter gedrängt, als im übrigen Theile der Schleimhaut. —

Was die Entwicklung der Plaques betrifft, so hat ihr vor Allem Billard seine Aufmerksamkeit geschenkt. Er nimmt drei Stufen der Entwicklung an und drückt sich darüber folgendermassen aus:

Erste Stufe. Die Drüsenplaques, kaum entwickelt, sind unter der Intestinalschleimhaut verborgen. Sie entziehen sich so dem Auge, wenn man die innere Fläche des Darmes nicht aufmerksam untersucht. Man findet dann hie und da zerstreut am freien Rande des Ileums längliche, durch eine wenig vorspringende Linie begrenzte Plaques, auf deren Oberfläche die Schleimhaut einfach gefaltet ist. Man unterscheidet hier noch keine drüsigen Granulationen, welche unter der Schleimhaut liegen und dieselbe in gewissen Abständen in die Höhe heben; hieraus erklären sich die Falten, von denen ich soeben gesprochen habe. —

Zweite Stufe. In der Mitte dieser gefalteten oder geschwollenen Drüsenhaufen erheben sich stellenweise einige weisse Granulationen, von der Form und Grösse eines Hirsekornes, die bisweilen auf ihrem Gipfel punctirt sind. Man findet deren 6—10 &c. je nach der Entwicklung der Plaques. Zwischen jeder von ihnen sieht man eine Windung der Schleimhaut, welche sie unter sich verbindet und nichts andres ist, als der Rest der unregelmässigen Falten, welche die plaque froncée bildeten. —

Dritte Stufe. Die ganze Oberfläche der plaque findet sich mit drüsigen Erhabenheiten besetzt, die sehr

Digitized by Google

nahe nebeneinander stehen und nur sehr kleine Zwischenräume zwischen sich lassen. Die Spitze jedes dieser Drüschen ist meist mit einem kleinen grauen Punkte gekrönt und die Mischung dieser Erhabenheiten mit den graulichen oder schieferfarbigen Punkten und mit den Faltungen der Schleimhaut giebt diesen Plaques einige Aehnlichkeit mit der Oberfläche eines grobgeschliffenen Granits. Sie sind jetzt etwas mehr über die innre Schleimhautfläche erhaben, ohne jedoch ihre Oberfläche bedeutend zu überragen.

So sehr nun auch die Solitären und Peyer'sehen Follikel auf den ersten Blick verschieden sind, so müssen sie dennoch als verwandte Gebilde belrachtet werden; diese sind nur dichte Conglomerate jener, indem die lenticulären Kapseln, die bei den einzeln stehenden Follikeln unregelmässig zerstreut sind, bei den Peyer'schen dicht aneinander gereiht sind, wie etwa die Beeren an einer Traube. — Die Bläschen selbst sind hier wie dort dieselben, sowohl was Form, Grösse, Structur und Inhalt, als auch ihr Participiren an gewissen Krankheitsprocessen betrifft. Billard hat diese Identität der Solitären und Haufendrüsen durch eine Paraphrase ausgedrückt, indem er sie unter dem Namen glands mucipares zusammenfasst und 3 Unterabtheilungen derselben annimmt:

1) Isolirte, solitäre Drüsen;
2) zu kleinen unregelmässigen Haufen vereinte;
3) zu ovalen od. ovalären Plaques zusammengestellte [1].

Die einzelnen Drüsenbläschen nun, die die solitären Follikel, und wo sie sich unmittelbar aneinander reihen,

[1]) Billard l. s. c. pag. 112.

Digitized by Google

die plexus instestinales früherer Anatomen bilden, verhalten sich folgendermassen: Sie sind vollkommen geschlossene Bälge oder Kapseln, deren Grösse beim Menschen nach Krause $^1/_8 - ^4/_5'''$, nach Frerichs $^1/_{10} - ^1/_4 - ^1/_2 - 1'''$ [1]) beträgt. Von oben her betrachtet haben sie ganz das Aussehen von lenticulären Bläschen, viel seltener sehen sie den aneinandergereihten polyedrischen Bienenzellen ähnlich; von der Seite aus, an horizontalen Durchschnitten durch die Darmwand, bieten sie ein äusserst verschiedenes Aussehen dar. Bald sind sie unregelmässig rundlich oder sie haben die Gestalt eines liegenden Ovals oder, und dieser Fall ist der häufigste, sie haben eine Flaschen- oder Zwiebelform, so zwar, dass das sich verschmälernde Ende gegen die Schleimhaut gerichtet ist, während die Basis in dem submucösen Bindegewebe ruht. Viel seltener ist die entgegengesetzte Stellungsart. — Die Wand dieser Kapseln besteht aus gewöhnlichem Bindegewebe, mit eingestreuten Kernen und Kernfasern; so fand ich es bestimmt bei den Kapseln der Schweine, während nach den meisten Beobachtern die Kapseln der menschlichen Plaques aus einer structurlosen Membran gebildet sind. Die Wand ist verhältnissmässig resistent und dick, so dass nach Krause die Höhle der Bläschen nur halb so gross wäre, wie ihr äusserer Umfang. Nach meinen Beobachtungen an Thieren ist diese Angabe der Dicke der Wand übertrieben. Von der Wand der Kapsel behauptet Böhm, sie bestehe aus zwei gesonderten Häuten, deren äussere einem Epitelium ähnlich sei; ihre Trennung gelinge häufig, wenn

---

1) Frerichs, Artikel »Verdauung« in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. p. 753.

Digitized by Google

man die isolirten Bläschen behufs der Untersuchung des Inhalts mit Nadeln zerquetsche.

Besonders deutlich will Böhm diese Duplicität der Wandungen im Darmcanale eines an Scharlach verstorbenen Mädchens gefunden haben. Ich gestehe, nie so glücklich gewesen zu sein, eine derartige Zusammensetzung der Bläschenwand zu erkennen, so oft ich auch dieselbe einer genauen Untersuchung unterwarf. Ich muss daher diese Behauptung geradezu bestreiten. — Ebensowenig fand ich je eine fächerförmige Theilung der innern Wand der Bläschen, wie sie Krause angiebt.

Der Inhalt der Kapseln lässt sich am besten untersuchen, wenn man die seröse und Muskelhaut des Darmes abpräparirt und die so blossgelegten Bläschen von Aussen ansticht. Nur so kann man sicher sein, das Contentum rein und frei von aller Beimischung von Substanzen der Schleimhaut zu erhalten. Am besten eignet sich zu diesen Untersuchungen der Darm der Schweine, wo die Peyer'schen Plaques eine kolossale Entwicklung erreichen. Der so gewonnene Drüseninhalt ist eine ziemlich durchscheinende, viscöse, schleimartige Masse, von schwachsalzigem fadem Geschmack, mit Wasser sich leicht mischend und dasselbe wolkig trübend. Er reagirt neutral und besteht mikroscopisch aus Kernen und einer Menge von ziemlich grossen Zellen, die in ihrem äusseren Verhalten viel Aehnlichkeit mit Eiterzellen darbieten. Sie enthalten 5 — 9 Kerne, die meist an der Wand der Zelle angelagert sind; selten haben dieselben eine centrale Lage oder sind gleichmässig in dem Innern der Zelle vertheilt. Diese Zellen sind durchschnittlich grösser wie die Blutkörperchen und bei den Vögeln kleiner wie beim Men-

Digitized by Google

schen und den Säugethieren. Böhm bestimmt ihre Grösse folgendermassen:

beim Kaninchen: 0,0022—0,0024—0,0030—0,0037''';
beim Ochsen: 0,0020—0,0023—0,0025—0,0021''';
bei der Gans: 0,0015—0,0017—0,0018—0,0021''';
beim Schweine betragen sie nach meiner Messung:
0,0023 — 0,0030 — 0,0060'''.

Was nun den Sitz dieser Kapseln betrifft, so ist er ein verschiedener; oft findet man sie in der eigentlichen Schleimhaut eingebettet oder diese bildet nur eine Decke über die unregelmässig neben und übereinander gelagerten Kapseln, die ihren Sitz tiefer, in der sogenannten Vasculosa haben. Die Verbindung des submucösen Bindgewebes und der musculosa ist an den Stellen, wo Peyer'sche Plaques sitzen, eine weit festere und innigere, als an den drüsenlosen Stellen der Darmschleimhaut. Wenn man die nervea mit der serösen und Muskelhaut von Aussen abpräparirt, um die Basis der Kapseln bloss zu legen, so findet man meistens in der Zellgewebsschichte kreisförmige Vertiefungen, die den Grundflächen der Drüsenbläschen entsprechen.

Die Darmzotten fehlen an den einzelnstehenden Drüsen keineswegs; meist findet man sie von 1—5 dieser Gebilde besetzt. Auf den Kapseln der Peyer'schen Follikel dagegen fand ich sie nie, während Huschke[1]) von umgeformten, verdickten Zotten auf denselben spricht. Dagegen umgeben die Zotten jedes einzelne Bläschen in Form eines Kranzes. Diese Intervesiculär-Zotten zeichnen sich von den übrigen Zotten des Darmkanals durch geringere Höhe, breitere Basis und grössere Dicke aus.

---

[1]) Huschke a. a. O. p. 82.

Digitized by Google

Auch die eigenthümlichen, in der ganzen Schleimhaut des Dünndarms sich vorfindenden röhrenförmigen Einstülpungen der Schleimhaut, die unter dem Namen der Lieberkühn'schen Drüsen bekannt sind, finden sich im Umkreise der Drüsenbläschen. Sie umgeben jedes derselben in Form eines zierlichen Kranzes. Dieses Verhalten hat J. Müller [1]) zuerst bei der Hauskatze beschrieben und Böhm das Vorkommen desselben beim Menschen und den Säugethieren gelehrt. — Die Zahl dieser Oeffnungen beträgt beim Menschen 6—12, bei einzelnen Thieren aber ist sie weit grösser; so hat Böhm beim Pferde und Schaf 40 derselben gefunden. Sie haben eine runde, ovale, oft mehr eine längliche, schlitzartige Gestalt. Wir werden in der Folge sehen, welche Bedeutung man ihnen in neuerer Zeit beilegen wollte.

Die Gefässvertheilung auf den Peyer'schen Drüsen ist eigenthümlich und in praktischer Beziehung wichtig. Albinus hat in seiner Dissertation »de arteriis et venis intestinorum hominis« das Verhalten der Gefässe genau beschrieben. — Wenn die Arterien und Venen nach ihrem Verlaufe zwischen den zwei Blättern des Mesenteriums die Darmwand erreicht haben, so theilen sie sich in zwei Aeste, die, vom Mesenterialrande nach beiden Seiten ausstrahlend und sich verästelnd, das ganze Darmrohr umgreifen. — Da die Peyer'schen Plaques aber immer dem Bauchfellrande des Darmes gegenüber liegen, so treten die Ausläufer der zwei Gefässäste mit ihren Verzweigungen hier zusammen. Von dem aus ihrer Anastomose entstehenden Gefässnetze gehen feine Zweigelchen

---

[1]) J. Müller, de glandularum secern. struct. penitior. Lipsiae 1830. p. 38.

Digitized by Google

an die einzelnen Kapseln der Drüse und umgeben dieselben mit einem dichten Haargefässnetze. Daher sieht man auch bei glücklichen Injektionen die Kapseln der Plaques wie roth suffundirt. Eine sehr gute Abbildung eines solchen Präparates findet sich bei Hassal XIII. 4. Wir haben also in den Plaques wo nicht einen grössern, doch einen eben so grossen Reichthum an Gefässen, wie in allen übrigen Partien der Darmschleimhaut. Keine der letztern ist aber mehr geeignet, unter krankhaften Bedingungen eine grössere Menge Bluts aufzunehmen oder selbst neue Gefässe zu bilden, als die Peyer'schen Follikel. — Wir können uns von der Wahrheit dieser Behauptung überzeugen, wenn wir bei catarrhalischen Zuständen der Darmschleimhaut oder bei wirklicher Entzündung derselben, bei Typhus und Cholera diese Organe einer genauern Untersuchung würdigen. Dieser Gefässreichthum giebt uns über manches pathologische Factum genügenden Aufschluss; die Geneigtheit der Drüsen zur Entzündung und Gangränescenz, die Leichtigkeit, mit der bei vielen Typhen Darmblutungen eintreten und die Gefährlichkeit für das Leben der Kranken, die mit der letztern meist verbunden ist, finden in diesem Blutgefässreichthum ihre hinlängliche Erklärung.

Das Verhalten der Nerven zu den Plaques bietet keine besonderen Eigenthümlichkeiten dar und die Vermuthung Peyers, dass jedes einzelne Bläschen einen besonderen Nervenfaden enthalte, ist vollkommen irrig, wie mich zahlreiche Untersuchungen gelehrt haben.

Die Zahl der einzelnen Bläschen, die mit einander sich zu einer Plaque verbinden, ist verschieden; beim Menschen finden sie sich zu 20 — 400 und selbst noch

Digitized by Google

mehr zusammen. Ihre Zahl bei den Plaques des Foetus habe ich schon früher angegeben. — Bei den Thieren finden sie sich in grösserer und geringerer Zahl, als beim Menschen; in grösserer in den ausgedehnten Plaques des Bären, des Schweins, der Ziege und dgl. m.; in kleinerer Zahl bei den Ratten, wo ihre Zahl selten 15 erreicht, beim Kanninchen, der Katze u. s. f. Die Art der Stellung der Bläschen zu einander ist mannigfaltig; meist sind sie dicht aneinander gelagert wie Pflastersteine und es bleiben nur kleine Zwischenräume, als eine Art von Intercellularsubstanz, zwischen den einzelnen Follikeln übrig; in diesen finden wir dann Zotten und die Mündungen der Lieberkühn'schen Drüsen. Die Plaques des Menschen, der Affen, Schweine, Katzen, Ziegen sind nach diesem Plane geordnet. Oder sie rücken weiter auseinander, so dass die Zwischenräume zwischen je zwei Centralkapseln grösser werden, als diese selbst. Diess Verhalten finden wir beim menschlichen Foetus, beim Pferde, bei der Ratte und besonders beim Hunde. — Die Peyer'schen Plaques sind in der Regel nur aus einer Schichte von lentikulären Drüsen zusammengesetzt; doch findet man auch in einzelnen seltenern Fällen eine grössere Zahl derselben. Frerichs [1]) hat meines Wissen als der erste das Vorkommen von zwei übereinanderliegenden Schichten von Kapseln im Kaninchen beschrieben und ich habe daselbe Verhalten fast regelmässig an dem untersten Ende des Ileums des Schweines und der Ziege gefunden. An dieser Stelle stösst man constant auf eine Plaque von colossaler Längenausdehnung, die am untern Ende weit aufgewulsteter ist, als im übrigen Verlaufe.

---

[1]) Frerichs a. a. O. p. 753.

Digitized by Google

Untersucht man die Schleimhaut an solchen knollig verdickten Stellen, so überzeugt man sich leicht an feinen senkrechten Durchschnitten von dem eigenthümlichen Verhalten der Kapseln; sie liegen wie zwei Reihen von Pallisaden dicht aneinander gereiht übereinander, so zwar, dass die obern und untern Enden der Kapseln im selben Niveau liegen.

Nicht immer aber finden wir diese Anordnung des Stellungsverhältnisses, wie ich es hier angegeben habe; die Bläschen, statt diese regelmässige Schichtung zu beobachten, liegen oft unregelmässig über- und durcheinander, so dass es oft schwer zu entscheiden ist, ob man es mit zwei oder mit drei Reihen derselben zu thun hat. Ich hatte hie und da Gelegenheit, im Dünndarme von sus domesticus eine solche Anomalie der Stellung zu beobachten.

Alle diese Verhältnisse lassen sich begreiflicherweise nur an feinen Vertikaldurchschnitten durch die Peyer'schen Plaques mit hinlänglicher Deutlichkeit beobachten. Da aber die Schleimhaut des Darmes im natürlichen Zustande sich nur mit grosser Schwierigkeit in so feine Lamellen zertheilen lässt, selbst wenn man das Doppelmesser zu Hilfe nimmt, so ist meist eine vorherige Präparation der zu untersuchenden Darmpartie nothwendig. Wird diese an der Luft getrocknet, so kann man mit geringer Mühe sich die feinsten senkrechten Durchschnitte bereiten, die dann, im Wasser aufgequollen, sich sehr gut zur Untersuchung eignen. Diess Verfahren lässt aber immer ein Bedenken zu, nämlich, ob nicht durch zwei so gewaltthätige Manipulationen die Theile in der Art aus ihrer normalen Stellung gerückt werden, dass man es mit Artefacten, statt mit natürlichen Verhältnissen zu

Digitized by Google

thun hat. Ich bediente mich daher meist lieber eines Verfahrens, das, wie ich glaube, zuerst Medilesdorf und Purkinje zur Untersuchung der Magensaftdrüsen angewandt haben, nämlich des Kochens der Schleimhaut in Weinessig. Dieselbe wird durch eine solche Behandlung hinlänglich gehärtet, um die feinsten Längsdurchschnitte zu gestatten, die sich sehr gut zur mikroskopischen Untersuchung eignen.

Ich komme nun zum letzten und wohl auch wichtigsten Punkte des anatomischen Theiles meiner Arbeit, nämlich zu der Frage über die Existenz der Ausführungsgänge. In wie hohem Grade über diesen Punkt die Ansichten der verschiedenen Anatomen auseinandergingen, wurde schon früher gelegenheitlich bemerkt. In der That, wenn wir berücksichtigen, wie viele ausgezeichnete Forscher dieses Thema zum Gegenstande ihrer Untersuchung machten, so scheint es unerklärlich, dass diese Streitfrage bis heute nicht zu einer bestimmten Entscheidung kommen konnte. Ich füge hier die Ansichten der hauptsächlichsten Autoren an, was ich um so mehr thun zu müssen glaube, da ich in dem historischen Theile dieser Arbeit nicht in's Detail eingegangen bin.

Peyer behauptete zuerst, dass die nach ihm benannten »Drüsen« Ausführungsgänge besitzen. Jedes Bläschen sollte mit einem solchen versehen und seine Mündung in der Spitze der Kapsel zu finden sein. In ähnlichem Sinne sprach sich auch Rudolphi aus; er will die Oeffnungen nicht nur bei Menschen, sondern auch in den Plaques verschiedener Thiere gefunden haben. Die Existenz derselben beim Hunde versichert, auffallenderweise, auch Meckel. Auch Barkhausen nahm eine Oeffnung an; sie sei durch eine schmutzige Farbe ausgezeichnet und von

Digitized by Google

der Grösse einer Nadelspitze. Aehnlich spricht sich auch Billard aus. Böhm [1]) dagegen läugnete das Vorhandensein von Oeffnungen auf den Follikeln der Menschen und der Säugethiere auf das Entschiedenste und bezeichnet die entgegengesetzten Meinungen als herrorgegangen aus Täuschung oder der Untersuchung von krankhaft veränderten Gebilden. Berres nahm sich der Ausführungsgänge wieder an und bildete auch am betreffenden Orte eine Peyer'sche Plaque aus dem Darme eines Kindes mit stattlichen Oeffnungen ab [2]). Böhm's Untersuchungen wiederholte Krause [3]), gelangte aber dabei zu wesentlich verschiedenen Resultaten. Nach ihm sollen centrale Mündungen an den Bläschen hie und da vorkommen; dagegen befinde sich im Umkreise jedes derselben bei der gl. agminat. 5—10, an den solitar. 2—3 Mündungen, die kreisförmig oder elliptisch am Umfange jeder Kapsel stehen. So spricht also Krause die Corona tubulorum Müller's und Böhm's, die jene für Lieberkühn'sche Drüsen halten, geradezu für Ausführungsgänge der Kapseln an. Sie sollen sich von den Lieberkühn'schen Drüsen des Darmes durch weniger scharfe Begrenzung und einen grösseren Durchmesser auszeichnen. Henle [4]) ist geneigt, eine centrale Mündung der Follikel anzunehmen, während Valentin [5]) nie mit genügender Sicherheit eine solche wahrnehmen konnte, und glaubt, die Existenz derselben im Normalzustande bedürfe noch stengerer Beweise [6]).

---

[1]) De glandular. intest. struct. penit. &c.

[2]) Berres, Anatom. der mikroscop. Gebilde des menschl. Körpers. Wien 1822. Taf. 22. Fig. 4.

[3]) L. s. c.

[4]) Handbuch der allgem. Anatomie. Leipzig 1841. p. 895.

[5]) R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. I. p. 780.

[6]) Ibid. p. 742.

Digitized by Google

Entschiedener, wiewohl im entgegengesetzten Sinne, spricht sich R. Wagner[1]) aus; die Peyer'schen Plaques sind nach ihm nicht geschlossene Kapseln, sondern wahre absondernde Drüsenbälge. — Huschke[2]) dagegen hält das Vorhandensein von Ausführungsgängen für etwas exceptionelles; centrale fand er nur sehr selten, Krause's kranzförmig gestellte Oeffnungen kann er nicht als solche anerkennen. — Dieselbe Ansicht stellt mit grösserer Bestimmtheit Joh. Müller[3]) auf; gestützt auf die unter seinen Augen unternommenen, von ihm verificirten Untersuchungen Böhms hält er das Erscheinen von Oeffnungen immer nur für etwas pathologisches; die Struktur der Peyer'schen Plaques sei keineswegs eine follikuläre und die peripherischen Oeffnungen Krauses nichts als Lieberkühn'sche Drüsen. — Diese sich widersprechenden Ansichten suchte Arnold[4]) zu vereinen, indem er 3 Entwicklungsstadien annimmt: im ersten wären die noch geschlossenen Bläschen im gefässreichen Parenchyme der Schleimhaut eingebettet; grösser werdend, höben sie die Schleimhaut hügelig in die Höhe und zeigten auf ihrem Gipfel eine dünnere, oft grubige Stelle, die von einem Gefässkranze umgeben sei — zweites Stadium; im dritten endlich eröffnete sich der Balg, indem die Gefässchen in der Mitte schwinden und so die verdünnte Stelle in der Mitte perforirt würde. Der so geplatzte Balg gehe dann wahrscheinlich unter, wie die geplatzten Eierstockfollikel — Hyrtl[5]) nimmt für die solitären Follikel eine gipfel-

---

1) Lehrbuch der speziellen Physiologie. Leipzig 1842. p. 204.
2) A. a O. p. 83.
3) Handbuch der Physiologie. 4. Auflage. Coblenz 1844. p. 407.
4) Handbuch der Anatomie. Freiburg 1845. II. 1. p. 94.
5) Handbuch der Anatomie. Prag 1846. p. 753.

Digitized by Google

ständige Mündung an, während er die Peyer'schen Plaques aus vollkommen geschlossenen Bläschen bestehen lässt. — Hassal[1]) sah die solitären mit und ohne Oeffnung und denkt sich daher, ähnlich wie Henle, dass ihr Ausführungsgang ein temporärer, das Geschlossensein Normalzustand, das Offenstehn eine Folge des Platzens der mit Secret gefüllten Bläschen sei.

Gerlach[2]) sah bei vollkommen gefüllten Kapseln nie einen Ausführungsgang; beim Drucke auf die Kapseln entleerte sich der Inhalt nicht durch eine natürliche Oeffnung; wenn also eine solche überhaupt vorhanden sei, so müsse ein Klappenapparat das Austreten des Contentums verhindern.

Vergleiche ich mit diesen verschiedenen hier auseinandergesetzten Ansichten das, was mich eigene zahlreiche und wiederholte Untersuchungen gelehrt haben, so muss ich vor Allem versichern, dass ich im normalen Zustande des Darmkanals nie eine Oeffnung auf den Kapseln gefunden habe. Möchte ich auch die verschiedensten Präparationen mit der Darmschleimhaut vornehmen, die stärkste Vergrösserung anwenden, bei auffallendem und durchfallendem Lichte, Vertikal- und Horizontalschnitte untersuchen, die Kapseln zur Zeit der Verdauung oder ausserhalb derselben beobachten, das Resultat blieb immer dasselbe: Die Kapseln erwiesen sich immer als vollkommen geschlossen! Wenn man die angefüllten Kapseln seitlich durch die zwei Arme einer Pincette comprimirt, so gelingt es nie, Inhalt aus einer natürlichen Oeffnung hervorzupressen; sie widerstehen dem Drucke

---

1) L. s. c. p. 397.

2) Handb. d. allgem. u. spez. Gewebslehre. Mainz 1849. p. 269.

bis auf einen gewissen Grad und wo dieser überschritten wird, platzen sie und entleeren den Inhalt durch einen künstlich erzeugten Riss. Wenn man ferner eine einzelne Kapsel rein herauspräparirt, was bei dem Darmkanale vieler Thiere, besonders nach vorhergegangener Maceration leicht gelingt, das isolirte Bläschen zwischen zwei Glasplatten bringt und durch einen methodischen Druck das Contentum zur Entleerung zu bringen sucht, so gleitet in den meisten Fällen die Kapsel aus und ist erst dann von ihrem Inhalte zu befreien, wenn man sie mit Nadeln zerreisst. — Diese zwei Facta, von denen man sich leicht selbst überzeugen kann, scheinen mir die Annahme eines Ausführungsganges schon für sich allein hinlänglich zu widerlegen. Denn an einen Klappenapparat zu denken, der das Austreten des Drüsensecretes verhinderte, wie Gerlach gethan hat, scheint mir ein Absurdum zu sein. Wenn diese Gebilde wirklich einen Ausführungsgang haben, welches ist dann der Mechanismus der Klappen, der das Austreten des Inhalts bei der Anwendung eines so kräftigen Druckes verhindert? Wenn der letztere nicht zum Ziele führt, welches sind dann im Leben die Agentien, die diese widerspenstigen Ventile überwinden können? Findet sich nur der Schatten eines mikroscopischen Beweises für eine solche Hypothese? Oder soll das »Microcosmos in Macrocosmo« der alten Naturphilosophen eine neue Bestätigung erhalten?

Fragen wir aber, wenn nach dem Vorhergehenden die Abwesenheit von Centralöffnungen auf den Kapseln gewiss ist, woher es kommt, dass so viele ausgezeichnete Männer sie gesehen haben wollen, so lässt sich etwa folgendes anführen:

1. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in dem Gefolge mehrerer Krankheiten, sowohl allgemeiner als lokaler Affectionen des Darmkanals, ein Platzen der Follikel vorkommt. In diesem Stadium untersucht, werden sie sich also als Blindsäcke mit weiter Mündung darstellen. — Da aber diess ein rein pathologisches Phänomen ist und sich im völlig gesunden Darme nie vorfindet, so gehört die Lehre von den Oeffnungen der Follikel ins Gebiet der pathologischen, nicht der descriptiven Anatomie. — Sonst könnte man in dieser mit ebensoviel Recht von der Möglichkeit einer dritten Oeffnung des Magens sprechen, indem es ja ein perforirendes Magengeschwür gibt!

2. Sind diese Gebilde sehr veränderlich in der Fäulniss. Virchow[1]) hat zuerst die Ansicht aufgestellt, dass das Platzen der Follikel eine cadaveröse Erscheinung sei. Setzte er vollkommen geschlossene Drüsenbälge unter Wasser der Wärme aus, so fand er sie nach einer gewissen Zeit nach dem Eintritt der Fäulniss geplatzt. Gestützt auf diese Versuche, die auch von mir wiederholt wurden und in einigen Fällen gelangen, hält er das Eröffnetsein der Drüsenbläschen in der Leiche für cadaverös, für eine Erscheinung, die durch faulige Erweichung des Darminhaltes bedingt sei. —

Mag nun diese Ansicht Virchows, dass die Follikel erst in der Leiche platzen, in ihrer ganzen Ausdehnung auch für die Cholera und den Typhus richtig sein oder die bisherige, seither wieder gegen Virchow von Reinhardt und Leubuscher[2]) vertheidigte Ansicht mehr Grund haben, dass diese Berstung bei jenen Krankheiten während

---

[1]) Medicin. Reform. 1848. Nro. 10. p. 64.

[2]) Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie. II. 3. p. 485.

Digitized by Google

des Lebens Statt finde; immerhin ist nicht aus den Augen zu lassen, dass ein solches Platzen in der Leiche selbst gesunder Menschen durch die Einwirkung der Fäulniss möglich ist.

3. Hieraus erhellt von selbst, dass für's erste Peyer'sche Plaques aus dem Darmkanale an Typhus, Cholera, Enteritis, Dysenterie, lang anhaltenden catarrhalischen Zuständen des Darmkanals, Enterotuberculose u. dgl. m., überhaupt aber langwierigen chronischen Zuständen gestorbener Individuen zum Studium der normalen Verhältnisse so gut wie unbrauchbar sind. Leichen, die lang gelegen, bevor sie eröffnet wurden, flössen immer Misstrauen ein, ob nicht ihre Plaques durch Putrescenz gelitten haben. — Daher sagt auch Joh. Müller [1]) ausdrücklich, dass man zur Untersuchung über diess Verhalten der Oeffnungen nur den Darm von ganz gesunden Menschen zur Untersuchung benützen dürfe und dass besonders die Schleimhaut an plötzlichen Todesarten verstorbener Menschen dazu geeignet sei. Diese Vorsichtsmassregel befolgte sehr gewissenhaft Böhm [2]).

4. Es geht aus der obigen Auseinandersetzung klar hervor, dass am geeignetsten zur Untersuchung dieses Punktes der Darmkanal der Thiere ist. Wir können diesen zu einer Zeit untersuchen, wo jede gewaltsame Manipulation an menschlichen Leichen sanitätspolizeilich verboten ist, wo also unmittelbar nach dem Tode die Verhältnisse denen im Leben am ähnlichsten sind. Inwiefern diese Befunde zu einem Rückschluss auf die Plaques des Menschen berechtigen, bedarf bei dem heutigen Stande

---

[1]) A. a. O. p. 407.
[2]) L. s. c. p. 19.

der vergleichenden Anatomie keiner langen Apologie. Ich habe daher in dieser Absicht den Darm der Maus, des Maulwurfs, der Ratte, des Kaninchens, der Katze, der Ziege, des Schafes, des Schweines, Rindes und Pferdes untersucht und in allen die Kapseln vollkommen geschlossen gefunden.

5. Eine fernere Quelle der Täuschung liegt auch darin, dass die Kapseln, wenn sie leer sind, häufig genug in die Mitte grubig einsinken. Wird diese becherförmige Vertiefung nicht sehr genau mittelst Tubulus und Mikroskop untersucht, so gewährt sie häufig den täuschenden Anblick einer Ausführungsöffnung. Schon Flouche hat seiner Zeit auf diese Thatsache aufmerksam gemacht.

6. Endlich findet man oft in den Kapseln in sehr grosser Ausdehnung einen hämorrhagischen Erguss; das modificirte Blut ist in kleinen Partikeln in dem Centrum jedes Drüsenbläschens abgelagert und spiegelt oft durch sein Duchschimmern durch die Decke des Bläschens eine punktförmige Mündung vor. Ich muthmasse, dass Barkhausens Ausführungsgänge unter diese Rubrik gehören. — Man braucht aber nur eine mittlere Vergrösserung anzuwenden, um sich von der Geschlossenheit der Kapseln nnd der Natur dieser röthlichen Masse zu überzeugen. — Schon Böhm [1]) kannte dieses merkwürdige Verhalten, spricht sich aber nicht näher über die Beschaffenheit der extravasirten Masse aus, die er für eine »melanotische Substanz« erklärt. — Er fand sie beim Affen und Menschen, ich beim Kaninchen. — Arnold [2]) erwähnt ebenfalls einer bräunlichen Masse, die man in den Drüsen-

---

[1]) L. s. c. p. 15.
[2]) L. s. b. p. 94.

Digitized by Google

kapseln finde, allein erst wenn sie geplatzt seien, wo dann eine Metamorphose vor sich gehe, wie bei den geplatzten Graaf'schen Follikeln. Die Thatsache, dass man diesen Erguss nur bei vollkommen geschlossenen Follikeln findet, spricht offenbar gegen die Zulässigkeit eines solchen Vergleiches.

Was nun die Behauptung Krauses betrifft, dass die im Umkreis der einzelnen Kapseln stehenden Oeffnungen der Lieberkühn'schen Drüsen die Ausführungsgänge der uns hier beschäftigenden Follikel seien, so muss gegen sie manches geltend gemacht werden, was ich Oben gegen die Annahme einer Centralmündung angeführt habe.

Oder wie lässt es sich erklären, dass durch eine Compression eines einzelnen Drüsenbläschens kein Inhalt aus den Krause'schen Ausführungsgängen sich herausdrücken lässt? Die Nachbarschaft der Zotten kann hier von keinem Gewichte sein; denn in Fällen, wo die Kapseln hinreichend gefüllt sind, müsste sich wenigstens mit bewaffnetem Auge ein Austreten des Fluidums erkennen lassen. Dass diess aber nicht gelingt, wird Jeder bezeugen, der den Versuch schon gemacht hat. Das Austreten von Secret aus einem zweifelhaften Ausführungsgange, der eine grosse Feinheit hat, ist aber das beste Criterium, der sicherste Beweis für seine Existenz. Ich erinnere nur an die Schweissdrüsen und die Ausführungsgänge der Prostata! Gesetzt aber auch, man wollte diesen Einwurf nicht gelten lassen und es auf Rechnung eines Beobachtungsfehlers schieben, wenn das Austreten von Drüseninhalt aus den angeblichen Ausführungsgängen vermisst wurde, so kann diess nicht von dem Verhalten isolirter Kapseln behauptet werden. — Wären jene Kanäle wirklich mit den Kapseln zusammenhängende Aus-

Digitized by Google

führungsgänge, so müsste ein aus der Schleimhaut herauspräparirtes einzelnes Drüsenbläschen, wenn es von zwei dasselbe einschliessenden Glasplatten oder sonst gedrückt würde, seinen Inhalt entleeren; denn hier könnte von der Möglichkeit des Uebersehens jenes Austretens nicht die Rede sein. Dass aber diess nie Statt findet, habe ich schon oben angeführt. Ebensowenig habe ich je am Umfange eines solchen Bläschens Oeffnungen oder nur verdünnte lichtere Stellen als Spuren des Losreissens der fraglichen Kanäle beobachtet. Noch unbestreitbarer wird aber die Thatsache, dass diese Krause'schen Ausführungsgänge nichts sind als Lieberkühn'sche Drüsen, wenn man die Verhältnisse derselben an Vertikaldurchschnitten studirt. — Diese allein sind im Stande, uns über die Bedeutung dieser streitigen Gebilde in's Klare zu setzen. — Nehmen wir nämlich auf die gegenseitige Beziehung der angeblichen Ausführungsgänge und der Drüsen Rücksicht, so finden wir ein vierfaches Verhalten:

1. Die Peyer'schen Plaques bestehen aus einer einzigen Schichte von Kapseln. Die angeblichen Ausführungsgänge zeigen sich als vollkommen geschlossene Blindsäcke, die, wie die Lieberkühn'schen Drüsen im ganzen Dünndarme parallel nebeneinander liegen. — Die Drüsenbläschen der Plaques liegen tiefer in der Schleimhaut, der musculosa näher, als jene, so dass das Ende eines solchen Canales bis an den Anfang des zweiten Drittels einer einzelnen Kapsel reicht. Von einer Einmündung eines Canales in eine Drüsenkapsel ist keine Spur wahrzunehmen.

2. Die Peyer'schen Plaques bestehen aus einer einzigen Schicht von Kapseln, deren Sitz in der Schleimhaut aber so tief ist, dass das untere blinde Ende

jener Kanäle und das obere der einzelnen Bläschen der Plaques durch einen messbaren Zwischenraum getrennt sind.

3. Die Peyer'schen Plaques bestehen aus zwei übereinanderliegenden Schichten von Kapseln, deren obere sich verhält, wie es Oben angegeben wurde, deren zweite unter der ersten gelegen und durch sie von den blindsackförmigen Enden der Lieberkühn'schen Drüsen — denn für solche sind nach meiner bestimmten Ueberzeugung diese Ausführungsgänge zu halten — getrennt sind.

4. Die Peyer'schen Plaques bestehen aus zwei übereinanderliegenden Schichten von Kapseln. Allein schon die obere derselben liegt ziemlich tief unterhalb des blinden Endes der Lieberkühn'schen Drüsen, also ohne alle Beziehung mit denselben.

Diese Auseinandersetzung scheint mir zu beweisen, dass diese angeblichen Ausführungsgänge nichts anderes sind, als Lieberkühn'sche Drüsen, wie es schon Böhm angedeutet hat und seither die meisten Anatomen angenommen haben. — Wenn ihre Mündung in vielen Fällen mehr spaltenförmig ist, wie die der Lieberkühn'schen Drüsen, so ändert diess an der Sache wenig; und der Grund der Verschiedenheit kann in zufälligen Umständen, z. B. einem stärkeren Gefülltsein der Kapseln zu suchen sein. — Dass endlich Krause's Experiment mit Carmintinctur durchaus nicht beweisend sei für eine Communikation der Drüsenkapseln und der Lieberkühn'schen Drüsen, hat schon Henle nachgewiesen.

Was nun schliesslich die Annahme von temporären Ausführungsgängen betrifft, die zuerst Henle aufgestellt,

Digitized by Google

Arnold eigenthümlich modificirt und in neuester Zeit auch Hassal adoptirt hat: so scheint sie mir in dem, was ich oben angeführt, ihre Widerlegung zu finden. Denn da ich bei meinen zahlreichen Untersuchungen an frisch geschlachteten Thieren n i e Follikelöffnungen fand, kann ich auch nicht annehmen, dass sie zeitweise vorkommen. Für diese Annahme spricht zwar scheinbar eine Thatsache: das öftere Vorhandensein von zwei Reihen von Kapseln. Es könnte diess leicht zu der Annahme verleiten, die obere Schichte wäre nichts, als die reifen, zum Platzen bereiten Bläschen, die untere ein Nachschub, um später an die Stelle der geplatzten und resorbirten Kapseln der oberen Schichte zu treten; und eine solche Anschauung hätte unverkennbare Analogie mit den Schichten der Epidermis und mit den Graaf'schen Follikeln. — Da aber einerseits diese Doppelschichte bisher verhältnissmässig nur selten gefunden wurde, und, wo ich sie fand, die Kapseln der untern Schicht meist grösser, immer aber eben so gross, wie die der obern sind: so verliert eine solche Theorie von vorneherein ihre festeste Stütze.

Ich kann daher meine Betrachtung mit den Worten Müller's schliessen, deren weitere Ausführung und Begründung der wesentliche Inhalt des zweiten Theiles meiner Arbeit ist: »In allen Fällen, wo die Peyer'schen Drüsen wie offene, nebeneinander stehende seichte Zellen aussehen, ist der gesunde Zustand verloren; denn im gesunden Zustande haben diese Organe nichts mit offenen Zellen oder Follikeln gemein; und alle Versuche, beim Menschen und Säugethieren ein Secret herauszudrücken und ihre Follikularstructur zu erweisen, sind missglückt.«

Digitized by Google

III. Physiologischer Theil.

So reich auch das anatomische Material über die uns hier beschäftigenden Gebilde sich angesammelt hat, so wenig finden wir in der medicinischen Literatur über ihre physiologische Bedeutung niedergelegt. Die neuern physiologischen Handbücher springen über diess Thema, wie über ein gefährliches Défilé weg und was wir in den ältern physiologischen Schriften darüber aufgespeichert finden, hat beim jetzigen Stande der Wissenschaft kaum mehr historischen Werth.

Fragen wir uns nun zunächst, welchen anatomischen Gebilden die solitären und Peyer'schen Follikel am nächsten stehen, so liegt es auf der Hand, dass sie keine Drüsen sind, wir müssten denn jene vagen Grenzlinien anerkennen, mit denen die früheren Forscher das weite Gebiet der Drüsen umgaben. Wenn wir das Wort „Drüsen" im Sinne der Neuern auffassen: ein absonderndes Organ, das durch Exosmose oder durch Exosmose und Endosmose dem Blute gewisse Stoffe entzieht und sie an die äussre oder innre Körperfläche durch besondere Ausführungsgänge entleert, so können die solitären und Haufenfollikel auf diese Bezeichnung keinen Anspruch machen. Denn jede richtige Erklärung ihrer anatomischen, wie ihrer physiologischen Bedeutung muss von der Thatsache ausgehen, dass sie vollkommen geschlossene Kapseln sind.

Mehr Aehnlichkeit bieten unsere Follikel mit den geschlossenen Blasen der meisten Blutgefässdrüsen, vor

Digitized by Google

Allem der Milz dar. Schon Herr Prof. Kölliker hat diese Analogie in seiner Abhandlung über die Milz[1]) hervorgehoben und es bieten sich zwischen diesen zwei verschiedenen Gebilden viele erhebliche Berührungspunkte dar. Das äussere Ansehen beider hat viel Aehnliches; hier wie dort haben wir geschlossene Blasen von ziemlich gleicher Grösse; die Structur der Wand, das chemische und mikroscopische Verhalten des Inhalts, die Verbreitung der Capillargefässe um die Bläschen herum sind hier wie dort so ziemlich dieselben; ein Epitelium, als Bekleidung der innern Wand, hat man bis jetzt bei keinem von Beiden gefunden; während die hämorrhagischen Ergüsse in die Höhle der Kapseln, deren ich im zweiten Theile meiner Arbeit gedachte, bekanntlich auch in den Malpighischen Körperchen ebenso oft getroffen werden. Schliesslich ist es nicht ohne Interesse zu bemerken, dass bei Thieren, wo die Peyer'schen Plaques eine grosse Entwicklung haben, auch die Malpighischen Milzkörperchen sehr ausgebildet sind, z. B. beim Rind, Schaf und Schwein; wie denn auch schon Malpighi bemerkt hatte, dass die von ihm entdeckten Körperchen bei den Wiederkäuern am deutlichsten zu sehen seien[2]).

Ebensogross, wo nicht grösser ist die Aehnlichkeit der sogenannten Peyer'schen Drüsen und der Lymphdrüsen. — Die bläschenartigen Hohlräume in den letztern hatte bekanntlich schon Malpighi mit den Milzkörpern verglichen[3]); und da nach einem mathematischen Axiome,

---

[1]) Artikel »Spleen« in Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiolog. P. XXXVI.

[2]) Opera omnia. Lugd. Batav. 1687. De structur. glandular. conglabat.

[3]) L. c. p. 4.

wenn a = b, und b = c, auch a = c ist, so springt schon daraus die Nothwendigkeit einer Analogie mit den Darmfollikeln in die Augen. Der feinere Bau der Lymphdrüsen ist zwar bis jetzt noch nicht in dem Grade bekannt, wie der der Peyer'schen Plaques und insofern ein haarscharfer Vergleich zwischen beiden zur Stunde nicht zulässlich. So viel ist aber gewiss, dass die zellig-traubige Oberfläche der aus dem Mesenter losgelösten Gekrössaugaderdrüsen vieler Thiere, wie z. B. der Kaninchen, eine frappante Aehnlichkeit mit dem Aussehen der Plaques hat. — Wenn wir von den zwei Deutungen die Henle [1]) rücksichtlich des feinern Baues der Lymphdrüsen als die einzig möglichen angibt, die zweite, als die wahrscheinlichere annehmen, nämlich die, dass die Lymphgefässbläschen, durch Wände aus Bindegewebe geschieden, das Parenchym der glandul. lymphat. bildeten und dass zwischen ihnen die Lymphgefässnetze verlaufen: so ist ihr Bau offenbar höchst ähnlich dem der Peyer'schen Kapselhaufen; ja, man könnte selbst versucht sein, die letzteren für nichts als eine Art von zwischen den Wänden der Darmschleimhaut eingebetteten Lymphdrüsen zu halten. — Vielleicht, dass feinere Injectionen im Stande sind, diese, schon a priori wahrscheinliche Vermuthung noch mehr zu erhärten; denn ich darf nicht vergessen, zu erwähnen, dass die constante Anwesenheit von zu- und wegführenden Lymphgefässen, wie sie bei den Lymphdrüsen vorkommen, bei den Plaques noch nicht gefunden wurde. — Die Analogie, die nach der obigen Exposition zwischen den Plaques, den Lymphdrüsen und der Milz herrscht, gewinnt durch einige Data

---

[1]) Allgem. Anatomie. p. 555.

Digitized by Google

aus der pathologischen Anatomie an Gewicht; ich erinnere nur an ihr gleichzeitiges Erkranken bei einigen mit Verdauungsstörungen verbundenen Krankheiten. Beim Typhus abdominalis z. B. sind die pathologischen Veränderungen in den Gekrösdrüsen und den Plaques wesentlich dieselben, während die Veränderungen der Milz eines der pathognomisch wichtigsten Symptome für die Diagnose der Krankheit bildet. Aehnliches bei vielen Formen von Enterotuberculose.

Was nun die physiologische Bedeutung der solitären und Peyer'schen Follikel betrifft, so kann, nach ihrem Sitze in der Darmschleimhaut zu urtheilen, ihre Funktion sich nur auf die Verdauung und Chylifikation beziehen und zwar ist hier eine doppelte Annahme möglich: entweder nämlich, sie secerniren bei der Verdauung eine Flüssigkeit, die auf den Chymus einwirkt, oder ihre Thätigkeit bezieht sich auf die Resorption und Metamorphose von Theilen des Chymus. Der ersten Ansicht war Rudolphi [1]) als er die Theorie aufstellte, dass diese Gebilde einen Schleim absonderten, der die Schleimhaut gegen die Schärfe (!) der Excremente schützen sollte, ähnlich wie gegen die Galle und den succus pancreaticus die glandul. Brunneri [2]) diese Rolle übernähmen. Gegen diese Ansicht und überhaupt gegen die Annahme der Secretionsthätigkeit spricht aber Vieles. Das Fehlen von Oeffnungen ist zwar kein bestimmter Gegenbeweis; denn, wie schon Valentin [3]) angegeben, bleibt noch immer die Möglichkeit

---

1) Grundriss der Physiologie. Reutlingen 1830. II. 2. p. 180.

2) Brunn nannte seine Drüsen — deutlich genug — pancreas secundarium.

3) Artikel »Gewebelehre« in R. Wagner's Handwörterbuch. Bd. p. 742.

Digitized by Google

da, dass der flüssige Theil ihres Inhalts unmittelbar, die Zellen nach ihrer vorherigen Auflösung durch die Kapselwände durchschwitzen. Allein, wenn die Follikel bei der Verdauung sich auf diese Art bethätigten, so müsste man sie während oder unmittelbar nach derselben collabirter antreffen, als gewöhnlich. Nun findet man aber im Gegentheile die Kapseln der Plaques nie angefüllter und stärker vorspringend, als bei Thieren, die während oder kurz nach der Verdauung getödtet wurden. So bleibt uns nur die Annahme übrig, dass sie einen Antheil haben an der Resorption der verdauten Nahrung oder der Metamorphose des Chylus durch Abgabe gewisser aus dem Blut aufgenommener Stoffe an die Lymphgefässe. Für diese Theorie spricht aber auch manche positive Thatsache. Untersucht man bei kurz vorher stark gefütterten Thieren die Plaques, so findet man fast constant starke Lymphgefässzüge gegen die Plaques hin verlaufen und starke Gefässnetze derselben auf ihnen sich verästeln. Füge ich dem Obigen die Aehnlichkeit des Baues mit den Lymphgefässdrüsen bei, so ist die hier von mir aufgestellte Hypothese die wahrscheinlichste von allen. Es muss allerdings ferneren Versuchen vorbehalten bleiben, die besondere Art dieser Veränderung genauer zu studiren. — Wenn aber die erwähnten hämorrhagischen Ergüsse, die ich in jüngster Zeit bei zwei während der Verdauung geschlachteten Thieren gefunden, nichts Pathologisches sind und auch ferner unter diesen Verhältnissen und nur unter solchen sich finden sollten, so wäre die Brücke zu einer rationellen Erklärung ihrer bisher unbekannten Funktion geschlagen. Die kurze Zeit, über die ich bei Abfassung dieser Arbeit zu verfügen hatte, verhindert mich, meine Untersuchungen weiter auszudehnen; ich begnüge mich, diese Andeutungen gegeben zu haben, und schliesse indem ich eine mir liebe Pflicht erfülle, damit, dass ich dem Herrn Professor Kölliker für seine vielen Winke und Anleitungen bei den dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen meinen innigsten Dank abstatte. Nur durch seine aufopfernde Güte wurde es mir möglich, ein Thema von so grosser Schwierigkeit zu bearbeiten.

Digitized by Google